

⑨ 日本国特許庁(JP) ⑩ 特許出願公開
⑪ 公開特許公報(A) 昭63-47104

⑫ Int. Cl.⁴ 識別記号 庁内整理番号 ⑬ 公開 昭和63年(1988)2月27日
B 28 B 3/26 6526-4G

審査請求 未請求 発明の数 2 (全6頁)

⑭ 発明の名称 ハニカム成型用ダイスおよびその製造方法

⑮ 特 願 昭61-190745

⑯ 出 願 昭61(1986)8月14日

⑰ 発 明 者 井 上 啓 愛知県幡豆郡古良町大字中野字瀬田26番地
⑱ 発 明 者 二 村 昭 二 神奈川県川崎市幸区下平間283番地 株式会社放電精密加工研究所内
⑲ 出 願 人 日本碍子株式会社 愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号
⑳ 出 願 人 株式会社 放電精密加工研究所 神奈川県川崎市幸区下平間283番地
㉑ 代 理 人 弁理士 森 田 寛 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

ハニカム成型用ダイスおよびその製造方法

2. 特許請求の範囲

- (1) 成型すべきハニカム構造体の断面形状に対応する断面形状を有しかつダイス前面からダイス後面に向かって所定の深さを有する成型溝と、ダイス後面からダイス前面に向かって互いに独立して形成されかつ上記成型溝に連通する複数の開孔とをそなえたハニカム成型用ダイスにおいて、上記成型溝と開孔とを少なくとも有する耐摩耗性合金からなる成型部をそなえ、上記成型部の開孔に連通する通孔を有することを特徴とするハニカム成型用ダイス。
- (2) 成型すべきハニカム構造体の断面形状に対応する断面形状を有しかつダイス前面からダイス後面に向かって所定の深さを有する成型

溝と、ダイス後面からダイス前面に向かって互いに独立して形成されかつ上記成型溝に連通する複数の開孔とをそなえたハニカム成型用ダイスの製造方法において、上記ダイス前面を構成しかつ耐摩耗性合金からなる成型部を所定の形状に加工する工程、上記成型部に上記成型溝を加工する工程、および該成型溝に連通する複数の開孔を加工する工程をそなえ、少なくとも上記開孔は放電加工により加工するようにすることを特徴とするハニカム成型用ダイスの製造方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、ハニカム成型用ダイスおよびその製造方法、特に例えばセラミックなどの可塑材料を押し出してハニカム構造体の成型を行うハニカム成型用ダイスにおいて、成型溝がもうけられた例えば超硬合金の如き耐摩耗性合金からなる成型部をそなえ、該成型部に上記成型溝に連通しかつ上記

可塑性材料が圧入される複数の開孔を放電加工により加工するようにしたハニカム成型用ダイスおよびその製造方法に関するものである。

(従来の技術と本発明が解決しようとする問題点)

従来、第4図に図示されている如きハニカム成型用ダイスが知られている(第4図(A)は平面図、第4図(B)は第4図(A)図示矢印A-A'における側断面図)。即ち、第4図図示ハニカム成型用ダイスは、いわば一体構造のものであって、成型すべきハニカム構造体の断面形状に対応する断面形状(第4図図示例は正形状ハニカム)に、ダイス前面1からダイス後面2に向かって所定の深さを有するハニカム成型溝(以下、成型溝と略称する)3をそなえと共に、ダイス後面2からダイス前面1に向かって互いに独立して穿孔されかつ上記成型溝3に連通する複数の開孔4をそなえている。そして、成型すべきハニカム構造体の原材料、例えばセラミックの可塑性材料を上記複数の開孔4のすべてに圧入し、そして圧入された該

可塑性材料は絞られながら上記成型溝3に流れ込み、該成型溝3から連続的にセラミックのハニカム構造体が押出されて行く。

しかしながら、従来のハニカム成型用ダイスを用いてハニカム構造体を押出成型する場合、上記成型溝3を通過する可塑性材料によって成型溝3が磨耗し、そのため溝幅寸法が大きくなるため、ハニカム構造体の寸法精度を確保するには、高価なダイスを何枚も取替えなければならないという問題がある。特に、硬度が大きいが粒度が粗いアルミナ材料、炭素珪素材料、ムライト材料等を用いてハニカム構造体を押出成型する場合、上記成型溝3の磨耗が大きいため、ダイスの寿命が著しく短くなるという非所望な問題があった。

従って、上記の如き非所望な問題点を解決するため、第5図に図示されている如く、ダイス前面1に例えば超硬合金板5を接合し、該超硬合金板5に成型溝3をもうけるようにしたハニカム成型用ダイスが考慮されている。しかしながら、第5図図示例においては、上記成型溝3の一部分はダ

3

イス基部6に及んでおり、またダイス基部6には開孔4がもうけられている。そして、該ダイス基部6は超硬合金でないため、上記開孔4およびダイス基部6の成型溝3の部分の磨耗は、上記超硬合金板5に形成された成型溝3に比較して遙かに大きい。特に、上記成型溝3に近い開孔4の部分およびダイス基部6の成型溝3の部分における磨耗度が不均一になると、上記成型溝3を通過する可塑性材料の速度が部分的に変化するなどの理由から、成型されるハニカム構造体が変形したり、或いは成型時にクラックが生じて破損し易くなるなどの非所望な問題がある。従って、超硬合金板5の部分の磨耗を防止することができても、ダイス基部6の部分の磨耗のために、ダイスの寿命が左右されることになる。

(問題点を解決するための手段)

本発明は、上記の如き問題点を解決することを目的としており、そのため本発明のハニカム成型用ダイスおよびその製造方法は、成型すべきハニ

4

カム構造体の断面形状に対応する断面形状を有する成型溝および該成型溝に連通する複数の開孔をそなえた耐磨耗性合金からなる成型部をそなえ、上記成型部の開孔を放電加工により加工するようにしたことを特徴としている。以下、図面を参照しつつ説明する。

(実施例)

第1図は本発明のハニカム成型用ダイスの一実施例説明図であり、第1図(A)は平面図、第1図(B)は第1図(A)図示矢印A-A'における側断面図、第1図(C)は第1図(B)図示矢印B-B'における断面図を示している。また、第2図(A)は第1図図示実施例における開孔部の加工に用いられる放電加工電極の斜視図、第2図(B)は第2図(A)図示放電加工電極の製作に関する説明図、第3図は本発明のハニカム成型用ダイスの他の一実施例を示している。

第1図図示実施例は、正形状のハニカム構造体を成型するためのハニカム成型用ダイス(以下

5

5

ダイスと呼ぶ)であり、図中の符号10はダイス、11は成型部、12はダイス基部、13は成型溝、14は開孔部、15は通孔部を表す。

第1図図示ダイス10は、ダイス基部12と超硬合金を素材として形成された成型部11とが、接合(例えばロー付け手段により)されて構成される。なお、ダイス基部12は、超硬合金を用いる必要はなく、例えば普通鋼などの如く安価で入手が容易な金属を用いるようにすれば良い。そして、上記成型部11には、成型すべきハニカム構造体の断面形状に対応する成型溝13と、該成型溝13に連通する複数の開孔部14、14、…とが、放電加工によって形成される。なお、第1図図示実施例においては、上記開孔部14の加工に用いられる放電加工電極の製作(第2図に関連して後述する)を容易にするため、上記開孔部14の断面形状を正方形とし、かつ該正方形の辺の方向と上記成型溝13との交差角が45度となるように考慮されている。また、ダイス基部12には、上記開孔部14、14、…の夫々に対応する位置

に通孔部15、15、…が形成される。なお、第1図図示実施例においては、加工の便宜上、通孔部15、15、…は円筒状に形成される。また、第1図図示実施例における上記通孔部15の内径は、第1図(C)に図示されている如く、上記開孔部14の対角長よりも細々小となるように設定されているが、当該対角長と等しいか、或いは一辺の長さと等しくなるように設定しても良い。

以上説明した如く構成された本発明のダイスにおいては、超硬合金によって構成されている成型部11に、成型溝13および開孔部14が形成されているため、該成型溝13および開孔部14の磨耗は実質上防止される。なお、例えば普通鋼を素材とするダイス基部12にもうけられている通孔部15の磨耗は、当然のこととして発生するが、当該通孔部15は、上記開孔部14を介して上記成型溝13と連通しているため、少々の磨耗が発生することがあっても、本発明のダイスによるハニカム構造体の成型には、事実上影響を与えることはない。また、通孔部15の磨耗度が著しくな

7

った場合には、ダイス基部12のみを交換するようにすれば良い。

以上説明した第1図図示実施例は、本発明初習冒頭に説明した第6図図示従来例と対応する構成、即ち、成型部11とダイス基部12とから構成されている。しかしながら、本発明のハニカム成型用ダイスは、第1図図示実施例におけるダイス基部12をもうけることなく、成型部11のみによって構成するようにしても良い。この場合、成型部11にもうけられている開孔部14は、通孔部15の磨耗も兼ね備えているものと考えて良い。

次に、本発明の製造方法の一実施例を、第1図および第2図に関連して具体的に説明する。

(i) 先づ、上記成型部11およびダイス基部12に対応する形状を有する成型部ブロックおよびダイス基部ブロック(図示省略)を製作する。なお、成型部ブロックは超硬合金を素材とし、ダイス基部ブロックは例えば普通鋼を素材として製作される。

(ii) 上記成型部ブロックに対して、周知の放電

8

加工を行うことにより、成型溝13および開孔部14を加工し、第1図図示の如き成型部11を形成する。上記成型溝13の加工に用いられる放電加工電極は、形成すべき成型溝13に対応する形状を有するものであり、上記開孔部14は第2図(A)に図示されている放電加工電極16を用いて加工される。該放電加工電極16は、電極基部17と突起電極部18とにより一体に構成されている。なお、上記突起電極部18は、第1図図示開孔部14に対応するものであることは言うまでもない。そして、上記放電加工電極16は、第2図(B)に関連して以下説明するようにして、容易かつ高精度に製作することができる。即ち、例えばグラファイト素材でもってブロック状に成形された電極ブロック16'に対して、直交するX、Yの夫々の方向に、所定のピッチPでもって、所定の溝幅dを有する溝19、19、…を割溝することにより容易かつ高精度に製作することができる。なお、

9

10

上記溝19、19、…の深さは、第2図(A)図示突起電極部18の高さ(図示矢印H)に対応している。また、上記ピッチPおよび溝幅dは、上記成型溝13および開孔部14の形状寸法にもとづいて設定されるものである。即ち、上記成型溝13の中心を通る正方形の一辺の長さをL₁(第1図(A)図示)、上記開孔部14の一辺の長さをL₂(第1図(A)図示)とすると、上記ピッチPは $\sqrt{2}L_1$ 、上記溝幅dは $\sqrt{2}L_1 - L_2$ となるように設定すれば良い。

- (iii) 次いで、上記工程(i)により製作されたダイス基部ブロックに対して通孔部15、15、…の貫通加工を行うことにより、第1図図示の如きダイス基部12を製作する。なお、上記通孔部15、15、…の位置は、上記開孔部14、14、…の位置に対応しており、内径φはL₂、ないし $\sqrt{2}L_2$ (L₂は開孔部14の一辺の長さ)程度にすれば良い。
- (iv) 以上説明した工程(i)ないし(iii)によ

り製作された成型部11とダイス基部12とを、例えばロー付けなどの接合手段を用いて接合することにより、本発明のハニカム成型用ダイスが完成する。なお、上記成型部11とダイス基部12との接合をロー付け手段を用いて行うように説明したが、特開昭58-20560号でもって提案しているハニカム成型用ダイスおよびその製造方法における被相対散接の技術を適用しても良い。

第3図図示実施例は、前述したように、第1図図示ダイス基部12をもうけることなく、超硬合金を素材として形成された成型部11により構成された本発明のハニカム成型用ダイスの他の一実施例である。なお、第3図(A)は平面図、第3図(B)は第3図(A)図示矢印A-Aにおける側断面図、第3図(C)は第3図(B)図示矢印B-Bにおける断面図を示し、図中の符号は第1図に対応している。

前述した第1図図示実施例における成型溝13は、中心線が正方形をなしているのに対して、第

1 1

3図図示実施例における成型溝13は、中心線が長方形をなしている。また、第3図図示実施例においては、上記成型溝に連通する開孔部14の断面形状は菱形であって、該菱形の各頂角が上記成型溝13の中心線に位置するように開孔部14が形成されている。

第3図図示実施例の製造方法は、前述した第1図図示実施例の製造方法と基本的に同様である。従って、説明を省略するが、第3図図示実施例における開孔部14は、断面形状が菱形でありかつ図示矢印X'およびY'方向に平行に配設されているため、当該開孔部14を加工するための加工電極(図示省略)は、上記矢印X'およびY'方向に平行な削磨を行うことによって容易に製造することができる。

以上本発明のハニカム成型用ダイスとその製造方法について説明したが、開孔部の断面形状を正方形または菱形にすることにより、開孔部の加工に用いられる加工電極の製作が容易になるばかりでなく、同一の断面積を有する円筒状のものと比

1 2

較して、開孔部相互間の距離を大にすることができ、構造的な強度を向上させることができる。また、上記開孔部の断面形状は、第1図図示実施例においては正方形、第3図図示実施例においては菱形であるが、当該正方形または菱形の各頂角を円弧状に形成するようにしても良い。

(発明の効果)

以上説明した如く、本発明によれば、成型溝および該成型溝に連通する開孔部を有する成型部を超硬合金を素材として製造するため、ハニカム成型用ダイスの構造的な強度を高めることが可能となると共に、ダイス寿命を大幅に増大せしめることが可能となる。また、上記開孔部の加工に用いられる加工電極の製作を容易かつ高精度に行うことができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明のハニカム成型用ダイスの一実施例説明図、第2図は第1図図示実施例における

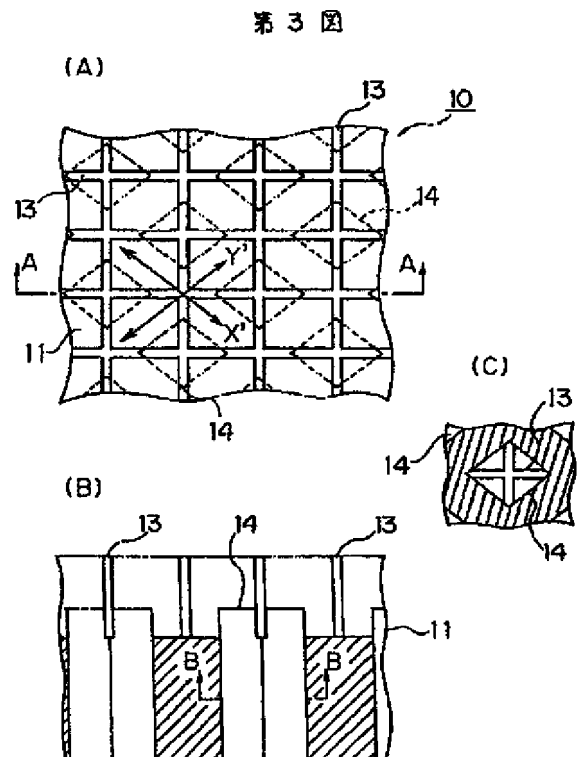
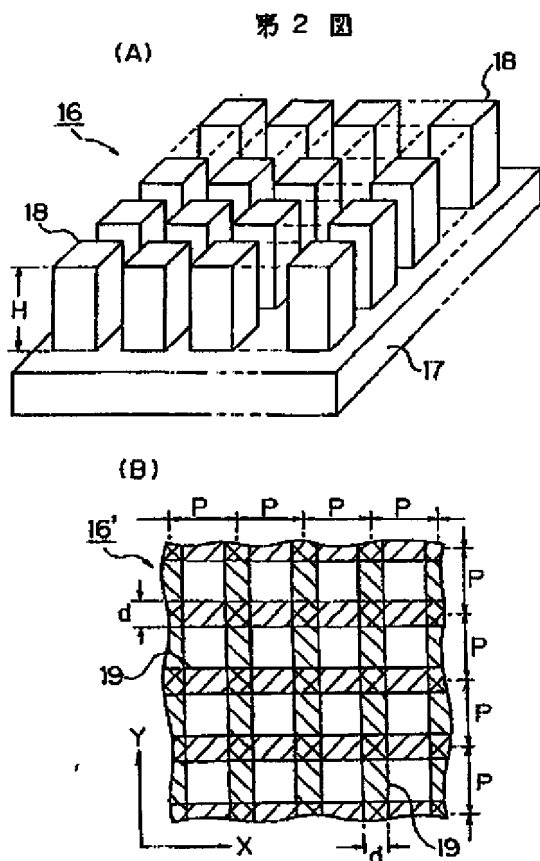
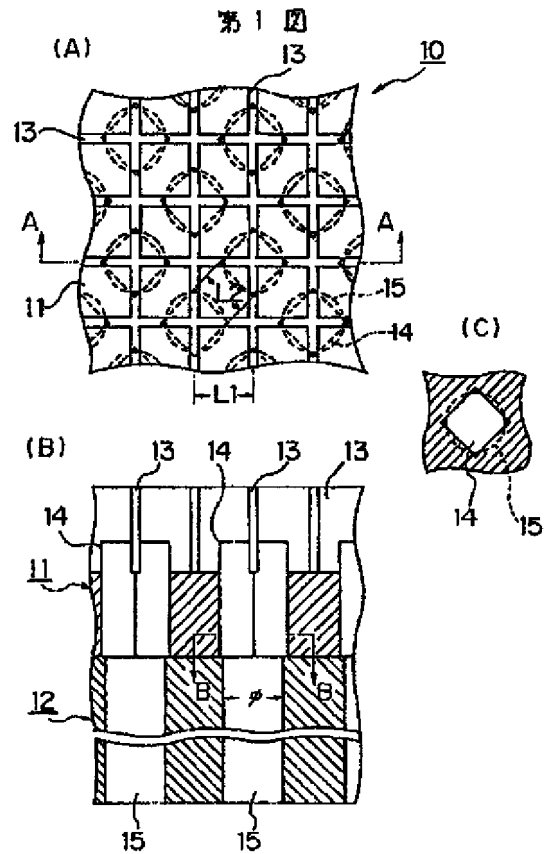
1 3

1 4

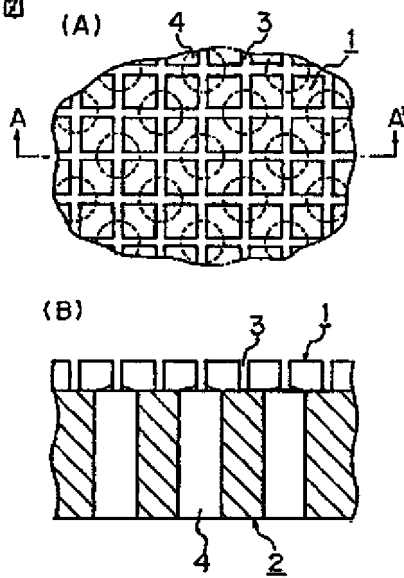
開孔部の加工に用いられる放電加工電極の説明図。
第3図は本発明のハニカム成型用ダイスの他の一実施例説明図、第4図および第5図は従来のハニカム成型用ダイスの説明図を示す。

図中、10はハニカム成型用ダイス、11は成型部、12はダイス基部、13は成型溝、14は開孔部、15は通孔部、16は放電加工電極、16'は電極ブロック、17は電極基部、18は突起電極部、19は溝を表す。

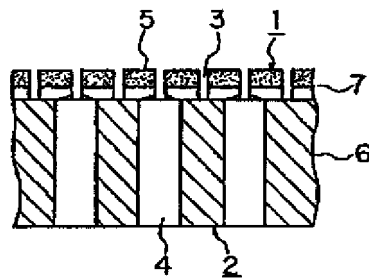
特許出願人 日本碍子株式会社(外1名)
代理人 弁護士 森田 寛(外2名)



第4図



第5図



補正の内容

- (1) 明細書第4頁第10行ないし第11行の「硬度が大きい粒度が粗いアルミナ」を「硬度が大きいアルミナ」に補正する。
- (2) 明細書第12頁第6行ないし第7行の「特願昭58-20560号」を「特願昭60-99443号(特願昭58-206560号)」に補正する。

以上。

手続補正書(自発)

昭和62年10月6日

特許庁長官殿

1. 事件の表示

昭和61年特許願第190745号

2. 発明の名称

ハニカム成型用ダイスおよびその製造方法

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 名古屋市瑞穂区須田町2番56号

名称 (408) 日本碍子株式会社

代表者 小原敏人 (外1名)

4. 代理人

住所 東京都荒川区西日暮里4丁目17番1号

佐原マンション3F C

氏名 (7484) 弁理士 森田 寛 (外2名)

5. 補正により増加する発明の数 なし

6. 補正の対象

明細書の「発明の詳細な説明」の欄

7. 補正の内容 別紙の通り

方式
審査

